

11-11

PROTECCION CONTRA

INUNDACIONES

PUERTO TEJADA

JUNIO 1971



PROTECCION CONTRA INUNDACIONES

PUERTO TEJADA

Informe CVC 71-11

Junio de 1971.

PROTECCION CONTRA INUNDACIONES

PUERTO TEJADA

	<u>Indice</u>	<u>Pág.</u>
1.	Antecedentes	1
	1.01 Citación a reunión	1
	1.02 Asistentes	1
	1.03 El Problema	2
	1.04 Solución	3
2.	Acuerdo de estudios	4
3.	Descripción General del Proyecto	4
4.	Descripción General de las Obras	4
	4.01 Canal Interceptor y Estructuras	5
	4.02 Acequia Bengala y Estructuras	5
	4.03 Canal La Serafina-Zanjón Oscuro y Estructuras	6
	4.04 Dique Río La Paila.	7
5.	Grado de Protección	7
6.	Caudales de Diseño	7
7.	Conservación	8
8.	Obras Futuras	8
9.	Costos del Proyecto.	8

Cuadros

1. Caudales de diseño
2. Estimado de Costos
3. Lista de Planos de construcción.

Figuras

1. Plano General
2. Canal Interceptor
3. Acequia Bengala
4. Canal de Drenaje La Serafina y Zanjón Oscuro.

PROTECCION CONTRA INUNDACIONES

PUERTO TEJADA

I. Antecedentes

1.01 Citación a reunión

Algunas regiones de la zona plana del norte del Departamento del Cauca sufren de inundaciones periódicas. Quizás la localidad más seriamente afectada es la población de Puerto Tejada.

El Gobierno del Departamento del Cauca, deseoso de atender a la solución de este problema, convocó a reunión en Puerto Tejada a representantes de todos los grupos directamente lesionados por este hecho.

La reunión tuvo lugar en el salón del Concejo Municipal el martes 27 de octubre de 1970 y como memoria de la misma la CVC produjo el memorándum interno No. C-16327 del cual transcribimos a continuación los apartes pertinentes:

1.02 Asistentes

A las 8:30 a.m. en el salón del Concejo Municipal de Puerto Tejada, y con el fin antes dicho, se reunieron las siguientes personas:

Departamento del Cauca:

Ing. Fernando Castrillón, Sec. OO. PP.  
Ing. Víctor Gómez, OO. PP. Zona Norte.

Puerto Tejada:

Sr. Edgar Valencia, Alcalde  
Sr. José Arévalo, Personero  
Ing. David Fori, Presidente Concejo  
Sr. Angel Antonio Alvarez, Asoc. Padres de Familia,  
Colegio José Hilario López.  
Sr. Fabián López, Sec. Asociación Municipal de Usuarios  
y Fiscal Junta Comunal barrio Hipódromo.



### CVC:

Sr. Eugenio Castro Borrero, Consejo Directivo  
Dr. Ernesto Mariño, Consejo Directivo  
Ing. Alberto Patiño, Jefe Depto. de Aguas  
Ing. Aníbal Pérez, Cartografía  
Ing. Hernán Lara, Diseño Civil  
Ing. Jorge Llanos, Diseño Civil.

### Ingenios:

El Naranjo	Hernán Tascón Harry Croitoru Arturo Ramírez
La Cabaña	Abraham Seinjet
Central Castilla	Mariano Cabal
Cauca	Rodrigo Salcedo
Bengala	Bernardino González

### Haciendas:

Agrop. de Occidente Ltda.	Alfonso Reyes Madriñán
La Pampa y La Paz	Víctor Ibáñez Eduardo Ochoa
Méjico y El Jigual	Mario Salcedo Rubén Salcedo

### 1.03 El Problema

La población de Puerto Tejada está limitada al sur por el río La Paila; al occidente, en parte, por el río Palo, y por la carretera que conduce a Cali; y al norte y al oriente, por un canal denominado La Serafina, que separa a Puerto Tejada de cultivos de caña de ingenios azucareros.

El canal La Serafina es un colector principal del alcantari-llado urbano y a la vez drenaje de las plantaciones de caña vecinas, y en épocas de lluvia permanece colmado durante varias horas de modo que no puede evacuar los escurrimientos de aguas lluvias, provocando así la inundación de la parte baja de la población.



Además el Zanjón La Serafina cruza la carretera a Cali por una alcantarilla de cota de batea relativamente elevada lo cual hace inoperante cualquier ampliación de capacidad de La Serafina.

#### 1.04 La Solución

Luego de dilatadas intervenciones de la mayoría de los presentes a la reunión, la cuestión se concretó en dos puntos así:

- a) Se debía buscar una solución provisional inmediata al problema ese mismo día; y
- b) Se debía buscar una solución definitiva y permanente.

En consecuencia los ingenieros del Departamento del Cauca y de la CVC; el Alcalde y el Presidente del Concejo de Puerto Tejada, los representantes de entidades cívicas de esa ciudad y algunos vecinos se trasladaron al campo a buscar, sobre el terreno, las soluciones pedidas.

##### 1.04.01 Solución de emergencia.

Luego de recorrida la zona vecina a la población se llegó a la conclusión de que la solución provisional más viable era la de cegar el zanjón La Serafina por el costado norte de la población de Puerto Tejada ya que, como se anotó en el punto 1.03 precedente, en épocas de lluvia tal canal se colma e impide el desagüe de los escurrimientos de aguas lluvias de Puerto Tejada.

A partir del ángulo noreste de la población, el canal se continuaría en línea recta, en dirección sur-norte, a través de cañaduzales de don Eduardo Ochoa, en longitud aproximada de 300 metros hasta entregar a un drenaje de tales tierras.

Llamado el señor Ochoa, compareció su administrador quien, en nombre del señor Ochoa, consintió en la construcción del tramo del canal propuesto, a iniciarse al día siguiente.

##### 1.04.02 Solución definitiva.

Esta consistiría, aparentemente, en construir un canal interceptor al oriente de la población de Puerto Tejada, canal de dirección sur-norte con origen en el costado norte de la carretera Puerto Tejada-Padilla, y con entrega en la Acequia Bengala.



## 2. Acuerdo de Estudios

Con fecha 10. de febrero de 1971, y como consecuencia de los hechos relacionados en los numerales precedentes, se celebró un Acuerdo entre la Gobernación del Departamento del Cauca y la - Oficina de Valorización Departamental del Cauca, de una parte; y la CVC, de otra parte; Acuerdo según el cual, y en cuanto respecta a la zona de Puerto Tejada, la CVC realizaría un estudio de obras de protección contra inundaciones y drenaje primario; y presentaría planos, especificaciones y minuta de contrato.

## 3. Descripción General del Proyecto.

Conforme se anotó en el numeral 1.04.02 del presente informe, la solución actual más eficaz contra el problema de inundaciones de Puerto Tejada consiste en un canal interceptor al oriente de la población, tal como se describe en el citado numeral 1.04.02 y como se muestra en la Fig. 1.

Este canal interceptor, de dirección sur-norte, entrega al Zanjón Bengala, de dirección general oriente-occidente. Estos dos canales interceptores constituyen los límites oriental y norte del proyecto.

El tramo entre la iniciación del canal interceptor y Puerto Tejada se cerrará con un dique por la margen derecha del río La Paila.

El Canal La Serafina, que corre por los linderos oriental y norte de la población, se extendería por el costado nororiental de la - carretera Puerto Tejada-Cali hasta entregar a Zanjón Oscuro y éste a su vez, a Zanjón Bengala, cerrándose así el área del proyecto (Ver Fig. 1).

El extremo occidental de esta zona queda ligeramente por encima del límite de crecidas del Cauca de magnitudes tales como las de 1950, 1966 y 1970, de frecuencia promedio estimada en una vez en 15 años.

La extensión superficial de la zona descrita es de aproximadamente 1,500 has.

## 4. Descripción General de las Obras.

Las obras de protección contra inundaciones de la zona descrita en el punto anterior consisten en lo siguiente:



#### 4.01 Canal Interceptor y Estructuras.

Este canal, de 4,517 mts. de longitud, tiene su iniciación sobre la carretera Puerto Tejada-Padilla en un punto situado a 1.100 mts. al oriente de Puerto Tejada y se enrumba en dirección sur-norte pasando por la carretera Puerto Tejada-El Hortigal, e interceptando la Acequia Petacona, para luego entregar a la Acequia Bengala en un punto situado a 330 mts. aguas arriba del actual puente sobre esta misma acequia en predios del Ingenio Bengala.

El canal consta de dos tramos: el primer tramo tiene una longitud de 2.300 mts. con un ancho de fondo de 2.00 mts. y taludes laterales de 1.5 horizontal a 1.00 vertical y una capacidad de 5.0 mts<sup>3</sup>/seg. El segundo tramo que va desde la abscisa K2 + 300 hasta la Acequia Bengala tiene un ancho de fondo de 3.50 mts., taludes laterales de 1.5 horizontal a 1.0 vertical y capacidad de 10.4 mts<sup>3</sup>/seg.

El material de excavación del canal se depositará sobre el costado occidental y se conformará, sin compactación, de modo que sirva de carreteable de mantenimiento. La distancia entre el eje del canal y el del carreteable será de 10 mts. mínimo.

El canal interceptor, en su desarrollo total de 4.517 mts. tiene varias estructuras a saber:

Una alcantarilla de cajón de 1.80 m. por 2.50 m. en el cruce con la carretera Puerto Tejada-El Hortigal (Abscisa K0 + 790).

Se construirán varios puentes pasamaquinaria para facilitar el acceso a los cañaduzales.

#### 4.02 Acequia Bengala y Estructuras.

Esta acequia, en la zona que nos ocupa, corre entre diques construídos al borde de su cauce. Su longitud es de 6.183 mts. La obra consiste en el mejoramiento del cauce de los tramos K0 + 000 a K0 + 440 y del K2 + 608 a K6 + 183. El ancho de base será de 3.50 mts. y los taludes laterales de 1.5 horizontal a 1.0 vertical para el canal y los de los diques serán 1.5 a 1.00 los interiores y 1:1 los exteriores.

Además se construirán diques por ambas márgenes espaciados a 20.00 m. entre ejes desde el K0 + 000 al K2 + 608; y a 25.00 m. en el tramo K2 + 608 hasta el K6 + 183.



La capacidad será de 10.4 mts<sup>3</sup>/seg., en sus primeros 440 mts. y de 20 mts<sup>3</sup>/seg., en el resto.

Se construirá un puente H-20 para reemplazar el existente en el K0 + 330 y si es necesario puentes pasaganado o pasamaquinaria en los sitios donde lo requieran los interesados.

#### 4.03 Canal La Serafina, Zanjón Oscuro y Estructuras.

El Canal La Serafina que, como antes se anotó, bordea los linderos oriental y norte de Puerto Tejada, se interceptará inmediatamente antes de cruzar la carretera Puerto Tejada-Cali, y se continuará por el costado nororiental de dicha carretera hasta entregar al Zanjón Oscuro y éste a su turno, al Zanjón Bengala.

La obra se inicia en el cruce del Canal La Serafina con la carretera a Cali (abscisa K1 + 450 del Zanjón), y consiste en la construcción de un canal de 5.160 mts. de longitud (K1 + 450 a K6 + 610) con las siguientes características: un tramo de 2.800 metros de longitud con una base 1.5 metros y un segundo tramo de 2.360 mts. de longitud con una base de 3.00 mts.

Los taludes para este canal serán de 1.5 horizontal a 1.0 vertical y su capacidad será de 9.0 mts<sup>3</sup>/seg. Además, a partir del K5 + 000 y hasta el K6 + 610 se construirá un dique por la margen derecha con las siguientes características: ancho de corona 1.5 mts., taludes interior y exterior de 1.5 a 1.0.

El eje del dique estará a 10 mts. mínimo del eje del canal.

En el Zanjón Oscuro (longitud 2,210 mts.) la obra es la siguiente:

Mejoramiento de su cauce con un ancho de base de 4.0 mts. y taludes de 1.5 horizontal a 1.0 vertical. Además se construirán diques a lado y lado del cauce separados 20 mts. entre ejes con un ancho de corona de 3.0 mts. y taludes de 1.5 a 1.00 los interiores y 1 a 1 los exteriores.

La capacidad en este tramo será de 10.8 mts<sup>3</sup>/seg. Se construirán puentes en las entrada a las fincas o donde los necesiten los interesados.

#### 4.04 Dique del río La Paila.

Este dique tiene su iniciación en un punto situado a 1.100 mts. de Puerto Tejada sobre la carretera Padilla. Será construído en la margen derecha del río La Paila hacia Puerto Tejada. Su longitud es de 1.305 mts. y tendrá un ancho de corona de 3.00 mts. y taludes laterales de 1.5 horizontal a 1.0 vertical.

#### 5. Grado de Protección.

La zona del proyecto se halla en un 95% por encima de la línea de inundación máxima registrada del río Cauca. Sin embargo, es norma generalmente aceptada en proyectos de protección contra inundaciones para zonas de aprovechamiento agrícola, que el grado de protección económico sea para crecidas de una vez en 10 años.

Este ha sido el criterio adoptado para la zona rural del proyecto Puerto Tejada que nos ocupa.

La línea de inundación del río Cauca en crecidas de frecuencia de una vez en 10 años alcanza a influír sobre el tramo inferior de Zanjón Oscuro y Acequia Bengala. En el diseño de los carretables de mantenimiento para el zanjón y la acequia se ha tomado en consideración este hecho.

#### 6. Caudales de diseño.

El siguiente cuadro muestra los caudales de frecuencia de una vez en 10 años adoptados para las obras del proyecto.

Cuadro No. 1

<u>Canal Interceptor</u>	<u>Caudal</u>
K0 + 000 - K2 + 300	5.0 m3/seg.
K2 + 300 - K4 + 517	10.4 m3/seg.
<u>Acequia Bengala</u>	
K0 + 000 - K0 + 440	10.4 m3/seg.
K0 + 440 - K6 + 183	20.0 m3/seg.
<u>Canal de drenaje La Serafina</u>	
K1 + 450 - K6 + 610	9.0 m3/seg.
<u>Zanjón Oscuro</u>	
K6 + 610 - K8 + 820	10.8 m3/seg.



7. Conservación

Es recomendable la constitución de una Asociación de Propietarios de la zona beneficiada para mantener una permanente vigilancia del buen estado del mantenimiento de las obras mediante su esmerada conservación, so pena de arruinar el propósito inicial y las condiciones de vida útil previstas en el diseño.

Será preciso programar inicialmente un levantamiento topográfico al menos anual, en estiaje, de los perfiles de fondo de los canales y zanjones, para enterarse de su grado de colmatación y programar su limpieza. Los taludes de los canales y acequias se mantendrán libres de malezas. Se llevará estadística del volumen de material extraído en las labores de mantenimiento y su costo, a fin de poder estimar, después de los primeros dos o tres años la periodicidad económica de las limpiezas de los cauces.

8. Obras futuras.

Construídas las obras proyectadas para protección de la zona contra inundaciones, vendrá gradualmente el desarrollo de la misma y surgirá la necesidad de construcción de canales internos de drenaje y provisión de riego. Constituída la Asociación de Propietarios que se propone, la administración de la misma agilizará la proyección y construcción de obras comunes mucho más económicas que las obras individuales que normalmente cada propietario construye para su beneficio personal; muchas veces en perjuicio de terceros y en detrimento de la economía general de la región.

La Asociación de Propietarios prevista podrá tener la asesoría de ingenieros para proyectar las obras futuras a medida que surja la necesidad de su construcción, o contratarlas con terceros.

9. Costos del Proyecto.

En el cuadro No. 2 de este informe se presenta un estimado de cantidades de obra y costos que arroja un total directo de \$ 2'948,000.

No se incluye el costo de zonas para obras ni los costos de ingeniería.

PROYECTO DE PUERTO TEJADACuadro No. 2Estimado de Costos

Orden	Descripción	Uni- dad	Canti- dad	Precio Unitario	Precio Total
1	Desenmalece y limpieza	Has.	18	2.600	47.000
2	Descapote	M3	58.000	5.50	319.000
3	Excavación para canales	M3	120.000	5.70	684.000
4	Excavación en cauces de zanjones	M3	40.000	11.00	440.000
5	Relleno semicompactado	M3	30.000	10.00	300.000
6	Conformación de carretables	M3	70.000	6.50	455.000
7	Sobreacarreo a 250 metros	M3	6.000	11.00	66.000
8	Excavación para estructuras	M3	400	13.50	5.000
9	Relleno detrás de estructuras	M3	100	18.10	2.000
10	Filtros	M3	20	70.00	1.000
11	Concreto Ciclópeo	M3	400	350.00	140.000
12	Concreto Reforzado Clase A	M3	80	860.00	69.000
13	Concreto Reforzado Clase B	M3	70	810.00	57.000
14	Acero de Refuerzo	Kg.	14.100	7.00	99.000
15	Prefabricación de vigas y losas en concreto reforzado para puen- tes.				
	Viga pasamaquinaria 12 mts.	c/u.	6	5.000	30.000
	Viga pasaganado 10 mts.	c/u.	4	3.000	12.000
	Viga pasamaquinaria 9 mts.	c/u.	9	2.900	26.000
	Viga pasaganado 9 mts.	c/u.	4	2.500	10.000
	Losas Puente Pasamaquinaria	c/u.	138	270.00	37.000
	Losas Puente Pasaganado	c/u.	42	180.00	8.000
16	Empedrado Suelto	M3	20	250.00	5.000
17	Reconstrucción de cercas	Km.	6	1.500	9.000
18	Transporte y Montaje Puente Pasamaquinaria	c/u.	5	15.000	75.000
19	Transporte y Montaje Puente Pasaganado	c/u.	4	13.000	52.000
<b>COSTO DIRECTO DE CONSTRUCCION..... \$</b>					<b>2'948.000</b>
					=====



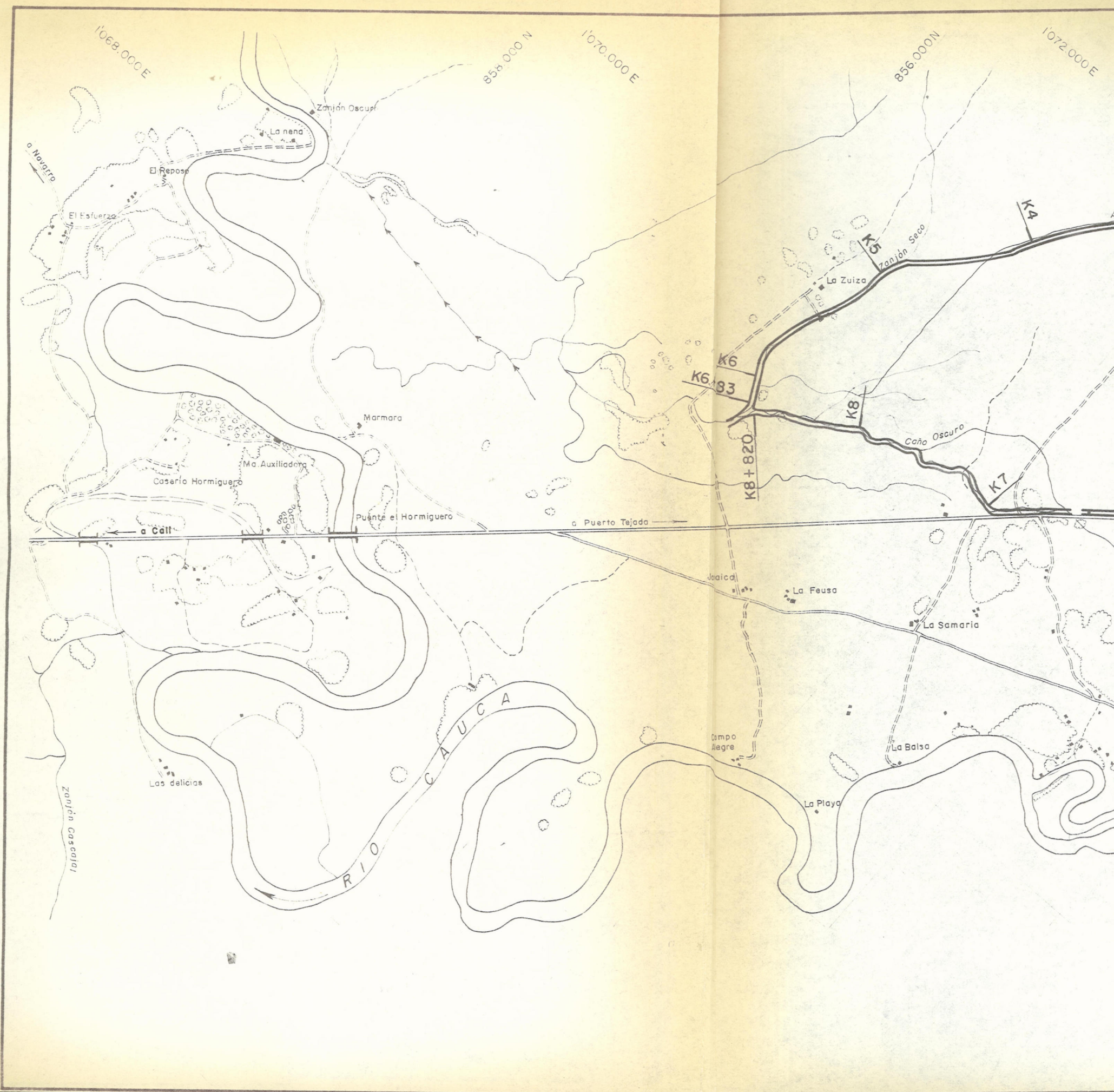
## PROYECTO DE PUERTO TEJADA

### Cuadro No. 3

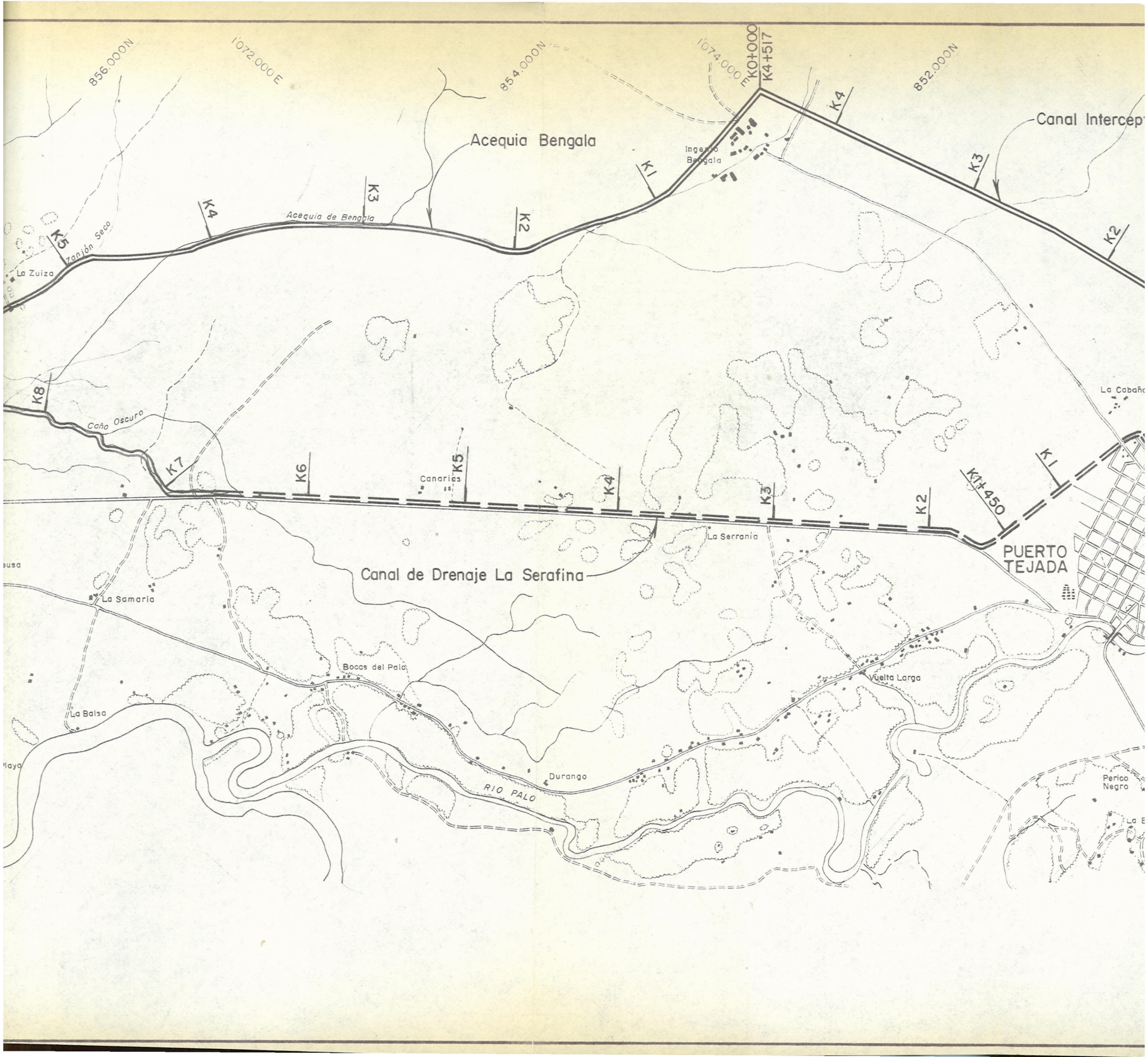
#### Lista de Planos de Construcción

La siguiente es la lista de los 20 planos de construcción que conforman el proyecto :

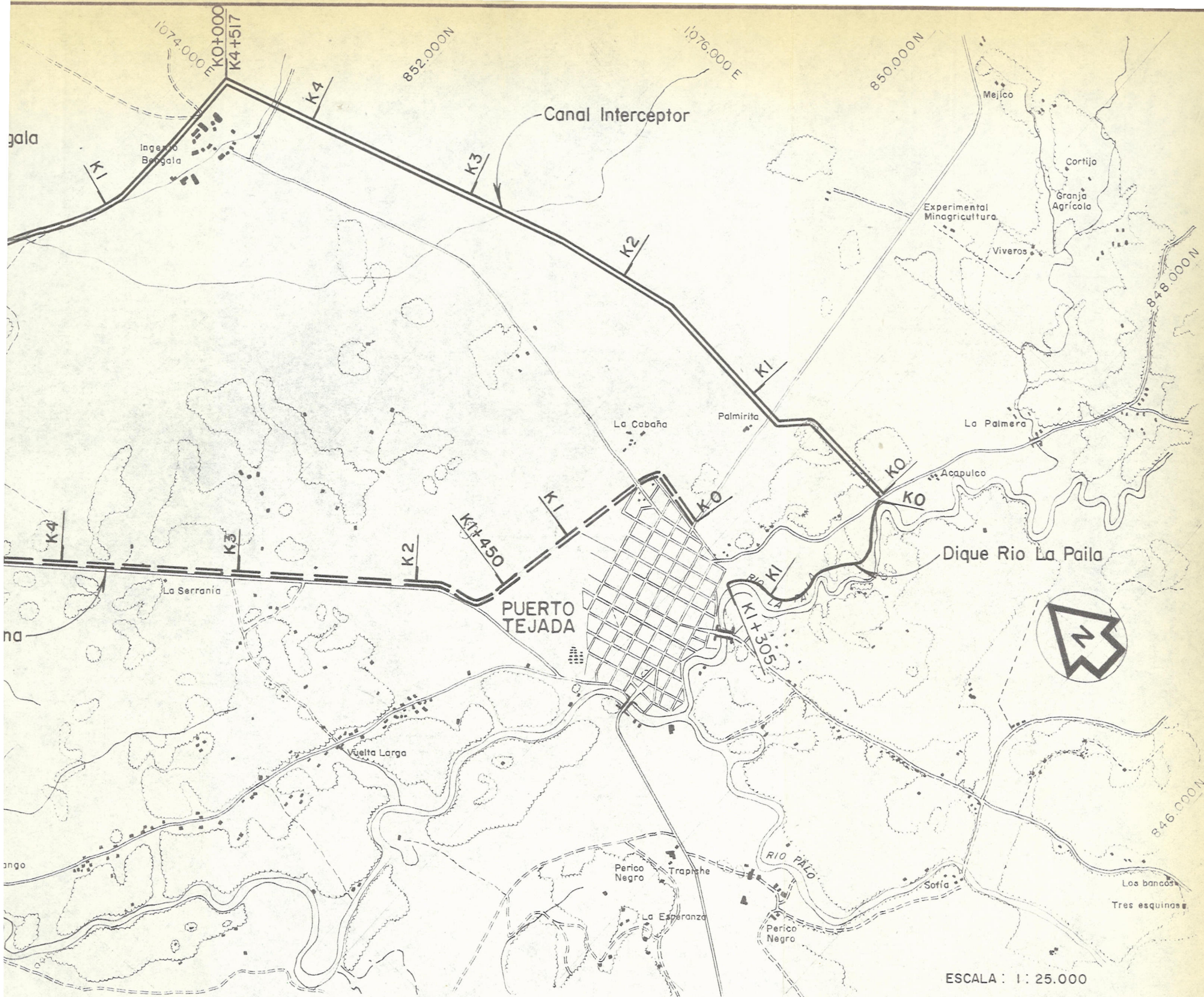
360A-01- 1	Plano General y Lista de Dibujos	
360A-01- 2	Canal Interceptor - Planta - Perfil - Sección Típica	K0 + 000 a K2 + 000
360A-01- 3	" " " " " "	K2 + 000 a K4 + 000
360A-01- 4	" " " " " "	K4 + 000 a K4 + 517
360A-01- 5	Mejoramiento del cauce Acequia Bengala - Planta - Perfil - Sección Típica	K0+000 a K2+000
360A-01- 6	" " " " " "	K2+000 a K4+000
360A-01- 7	" " " " " "	K4+000 a K6+000
360A-01- 8	" " " " " "	K6+000 a K6+183
360A-01- 9	Canal de Drenaje La Serafina - Planta - Perfil - Sección Típica	K0 + 000 a K2 + 000
360A-01-10	" " " " " "	K2 + 000 a K4 + 000
360A-01-11	" " " " " "	K4 + 000 a K6 + 000
360A-01-12	" " " " " "	K6 + 000 a K8 + 000
360A-01-13	" " " " " "	K8 + 000 a K8 + 820
360A-01-14	Dique Río La Paila - Planta - Perfil - Sección Típica	K0 + 000 a K1 + 305
360A-01-15	Alcantarilla K0 + 790 Canal Interceptor	
360A-01-16	Puente típico H-20 - Luz 12.00 mts. Planta - Cortes-Armadura.	
360A-01-17	Puente típico H-20 - Luz 10.00 mts. Planta - Cortes-Armadura.	
360A-01-18	Puente pasamaquinaria - Planta - Cortes - Armadura.	
360A-01-19	Puente pasaganado - Planta - Cortes - Armadura.	
360A-01-20	Puentes pasaganado y pasamaquinaria típicos - Plantas - Cortes - Armadura.	



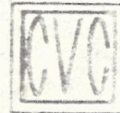








ESCALA : 1 : 25.000

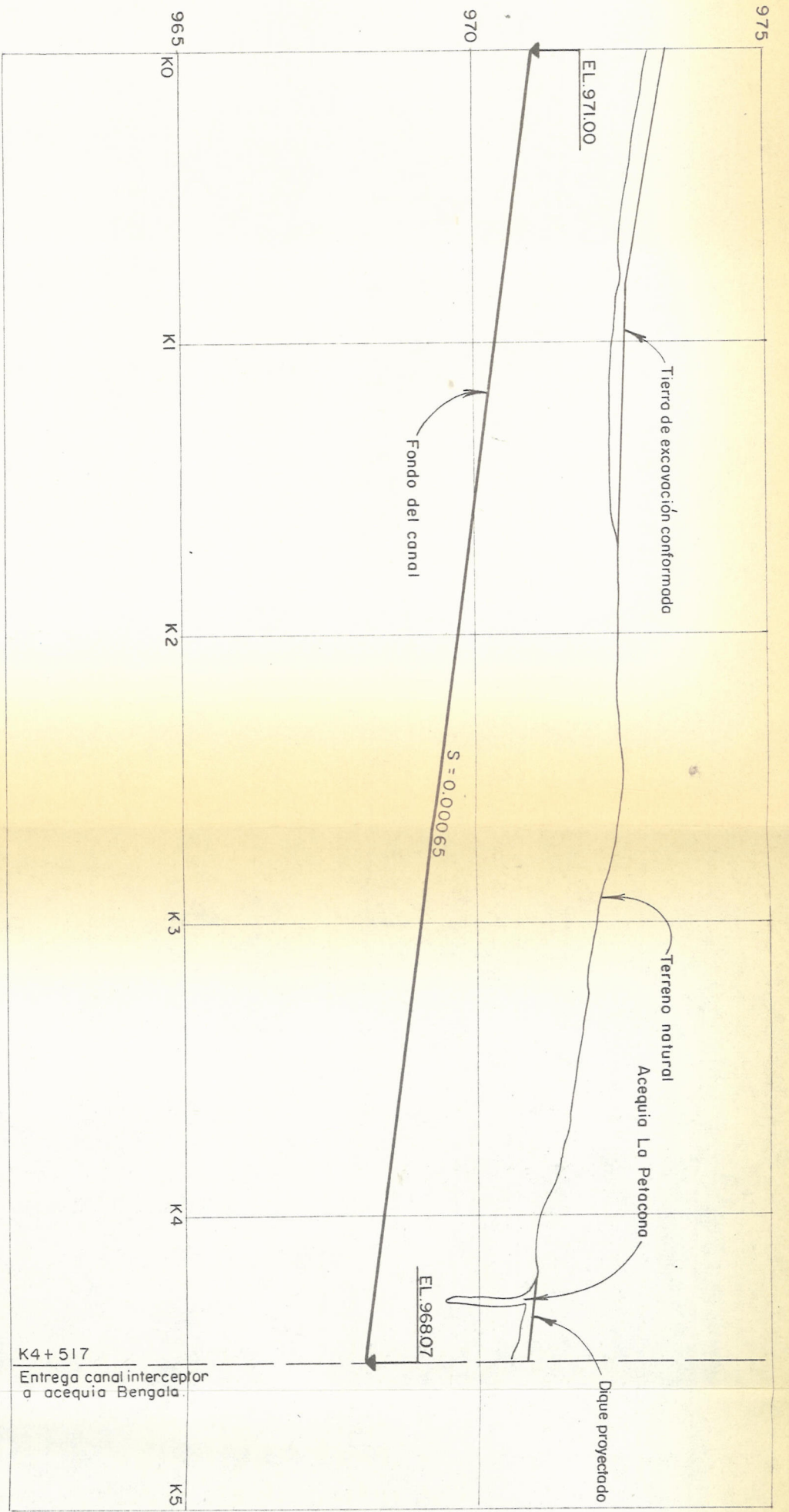


CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA  
 PROYECTO NORTE DEL CAUCA

PUERTO TEJADA  
 PLANO GENERAL

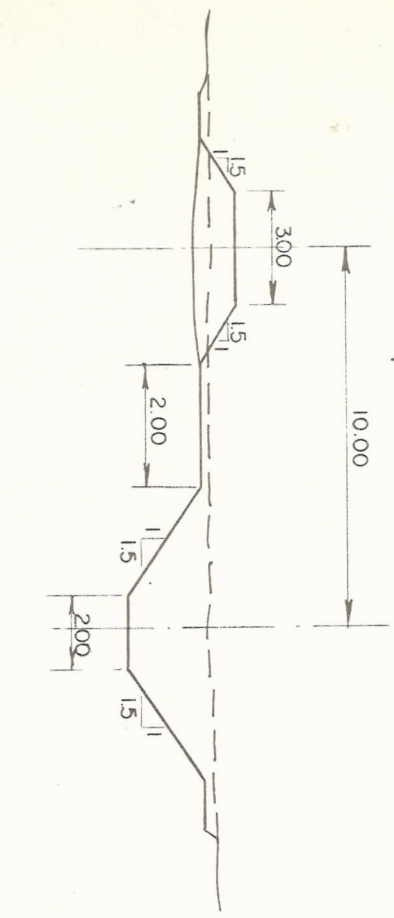
FECHA Junio-1971	PRESENTADO	APROB	APROB CVC	FIG
---------------------	------------	-------	-----------	-----





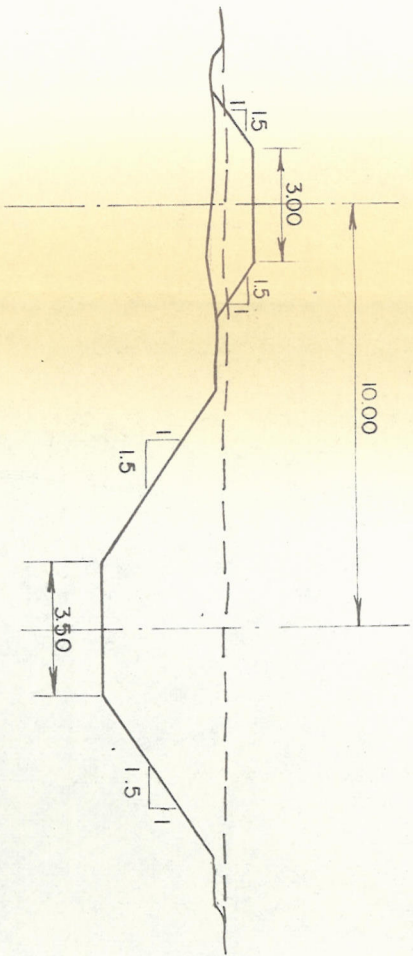
PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS  
 H = 1:20.000  
 V = 1:100



SECCION TIPICA K0+000 a K2+300

ESCALA 1:200



SECCION TIPICA K2+200 a K4+517

ESCALA 1:200

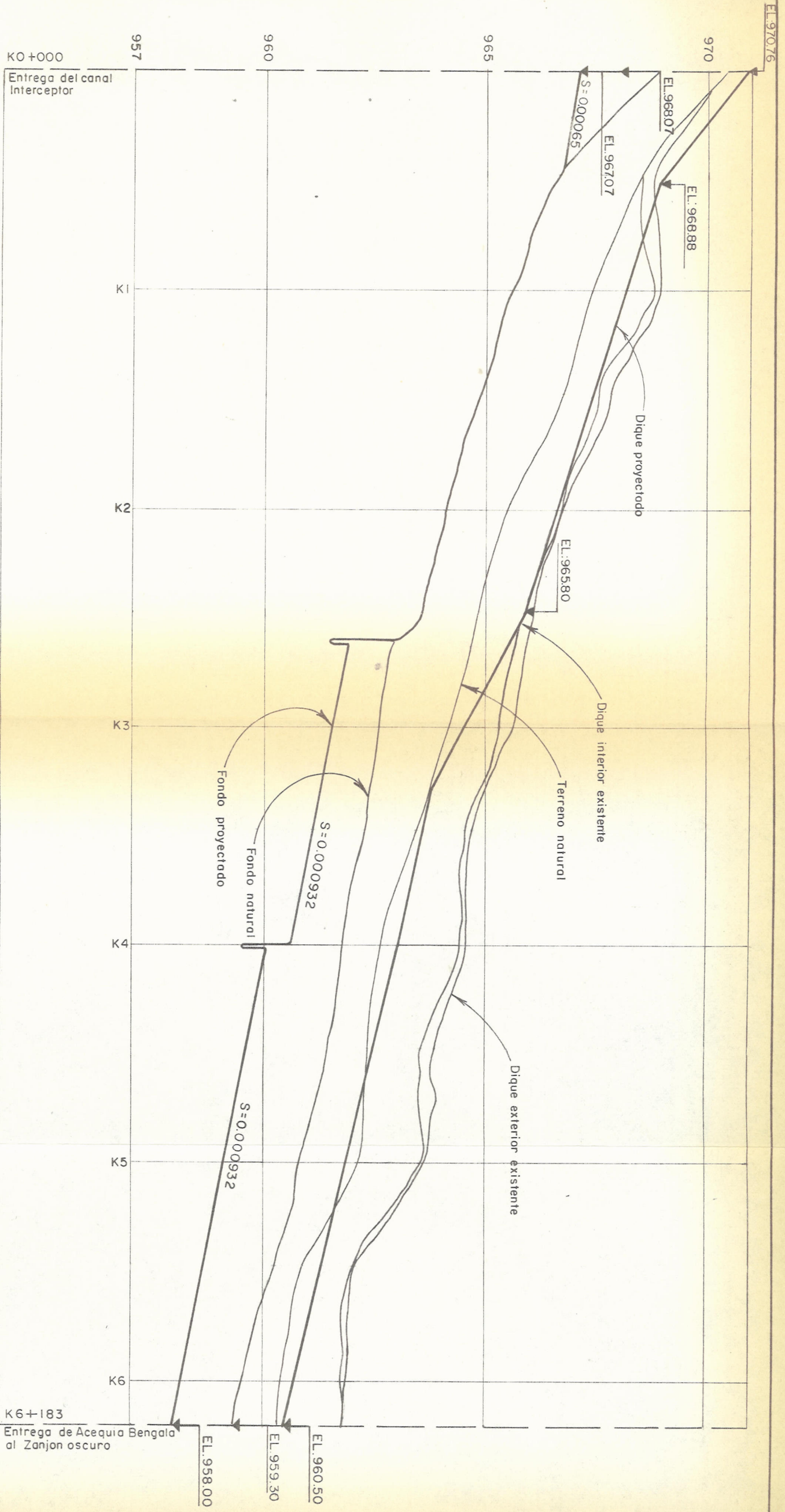


CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA  
 PROYECTO NORTE DEL CAUCA  
 ZONA PUERTO TEJADA

CANAL INTERCEPTOR  
 A ACEQUIA BENGALA  
 PERFIL LONGITUDINAL

FECHA	PRESENTADO	APROB	APROB CVC	FIG
Abril / 71				





PERFIL LONGITUDINAL

ESCALAS  
 H = 1:20.000  
 V = 1:100

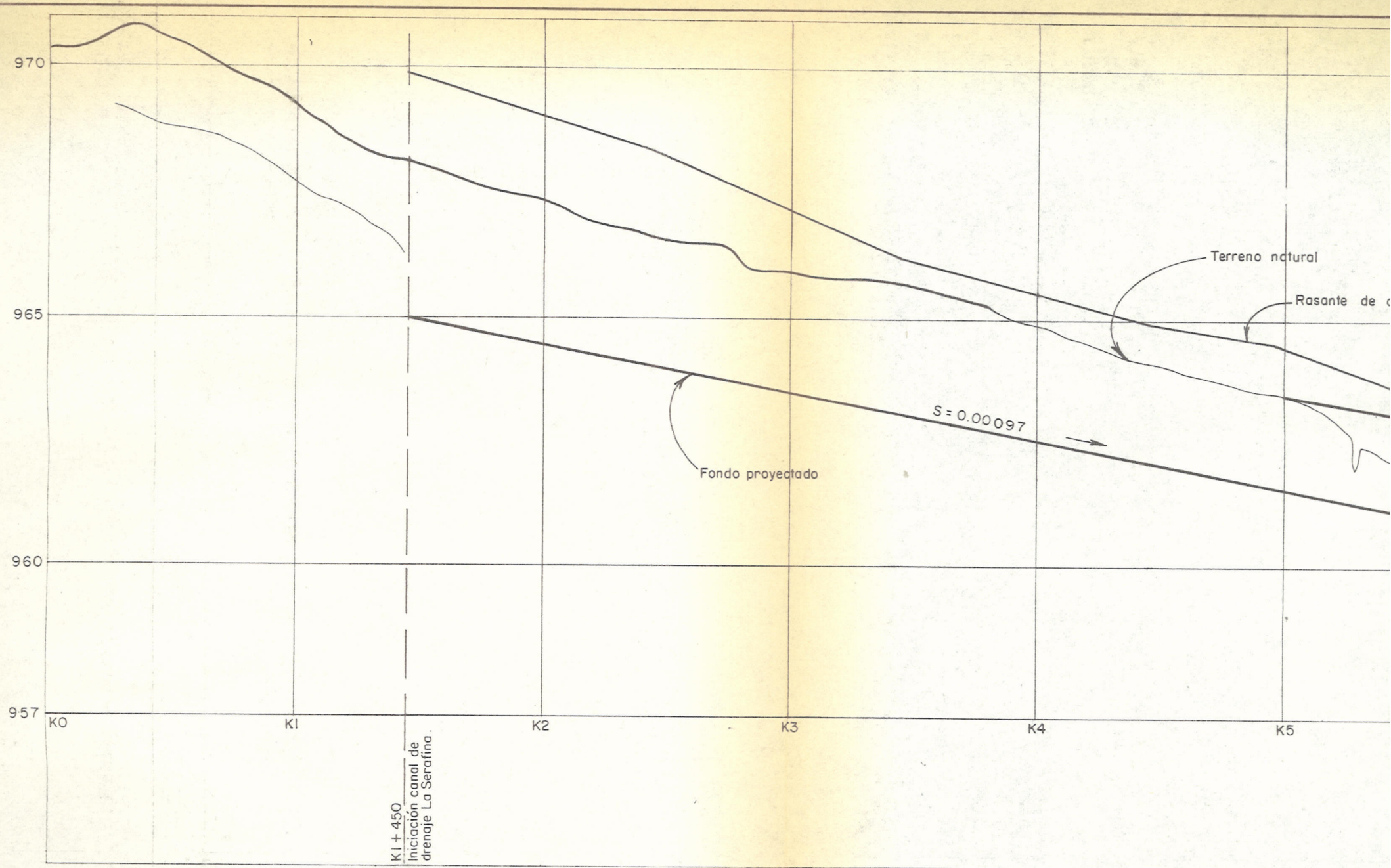


CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA  
 PROYECTO NORTE DEL CAUCA  
 ZONA PUERTO TEJADA

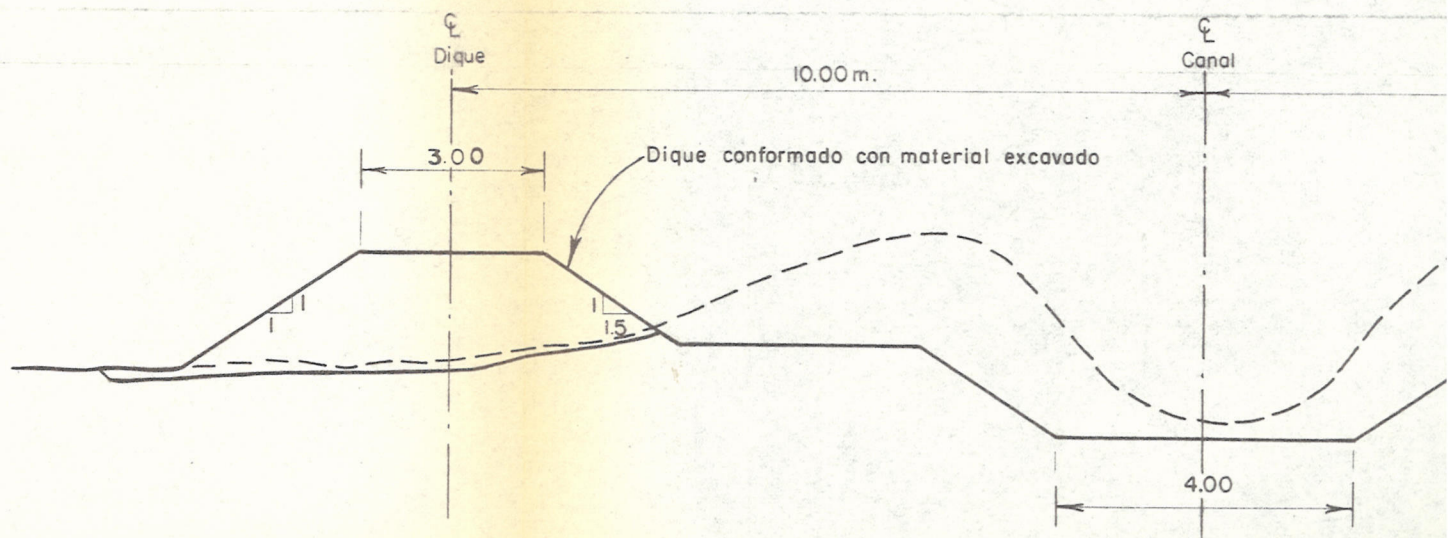
ACEQUIA BENGALA  
 PERFIL LONGITUDINAL

FECHA Abril / 71	PRESENTADO	APROB	APROB CVC	FJS
---------------------	------------	-------	-----------	-----





PERFIL LO



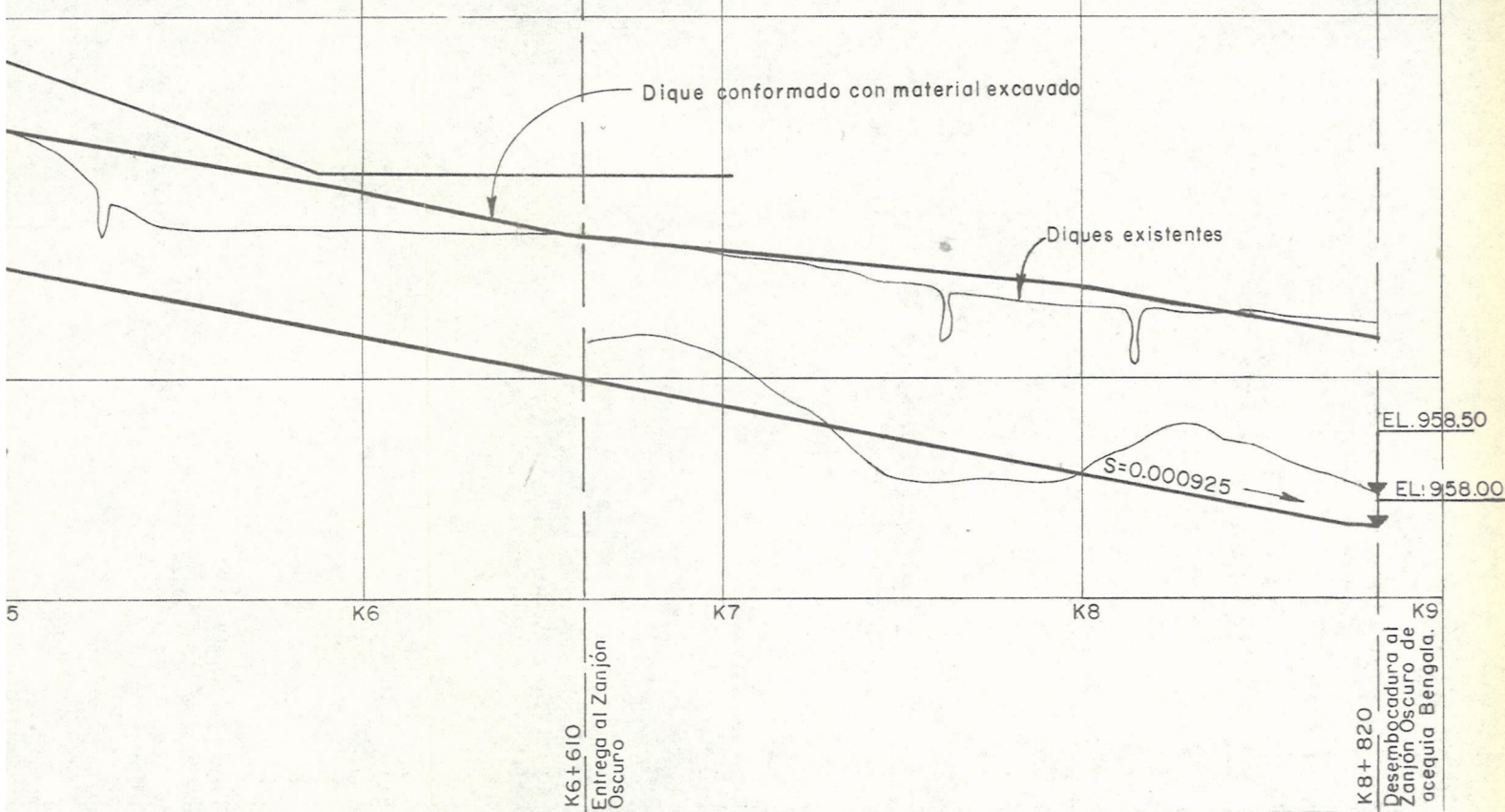
SECCION TIPICA K6+610 a K8+...

ESCALA 1:100



atural

Rasante de carretera Pto. Tejada - Cali

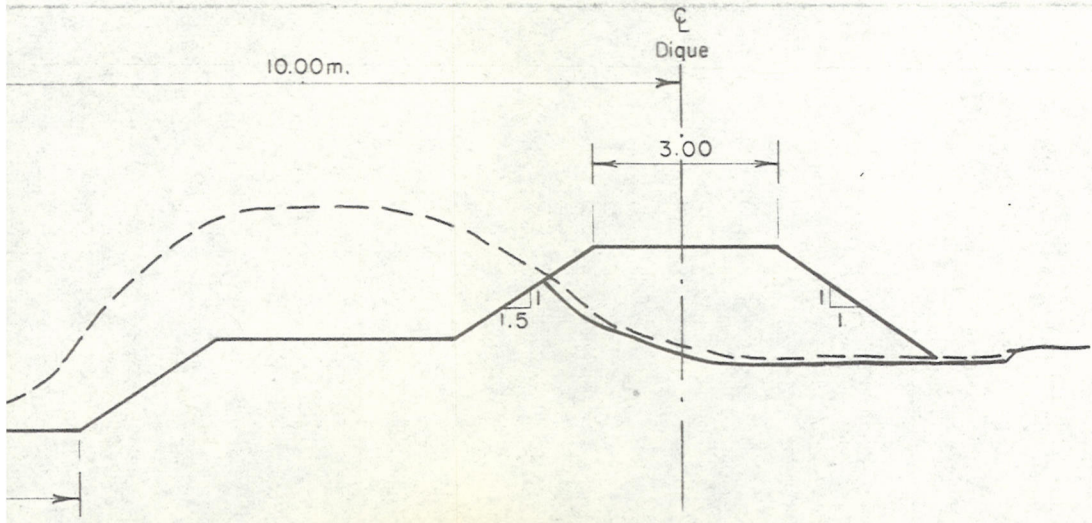


℄  
carretera

℄  
carretera

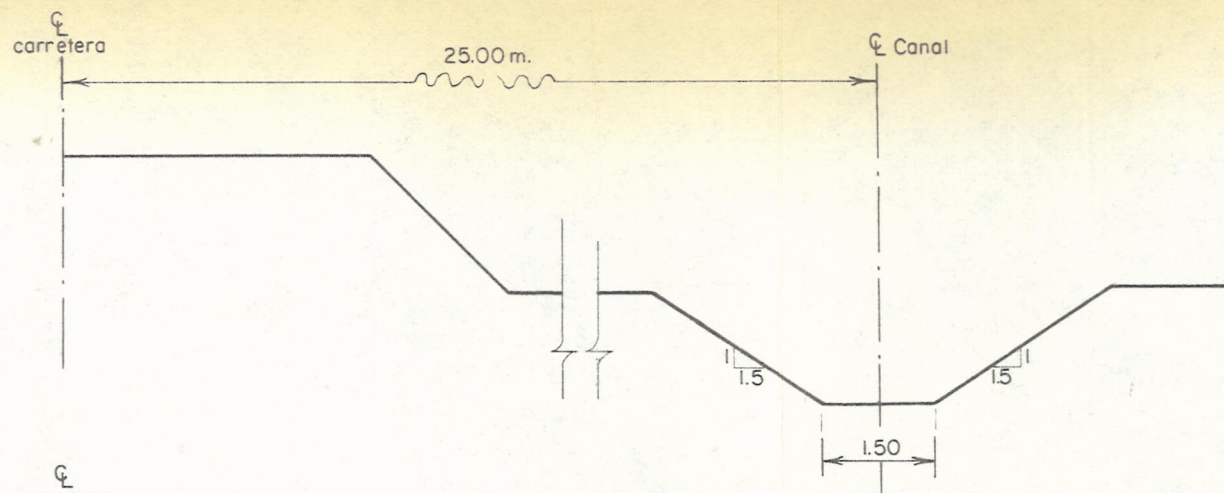
℄  
carretera

PERFIL LONGITUDINAL — ESCALAS H=1:20.000 V=1:100

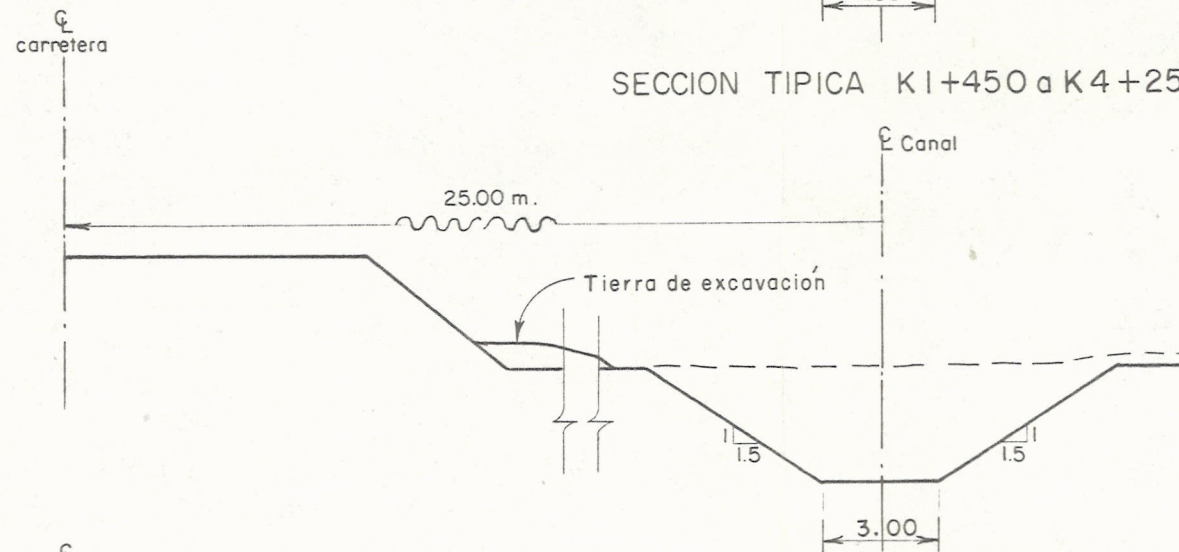


610 a K8+820

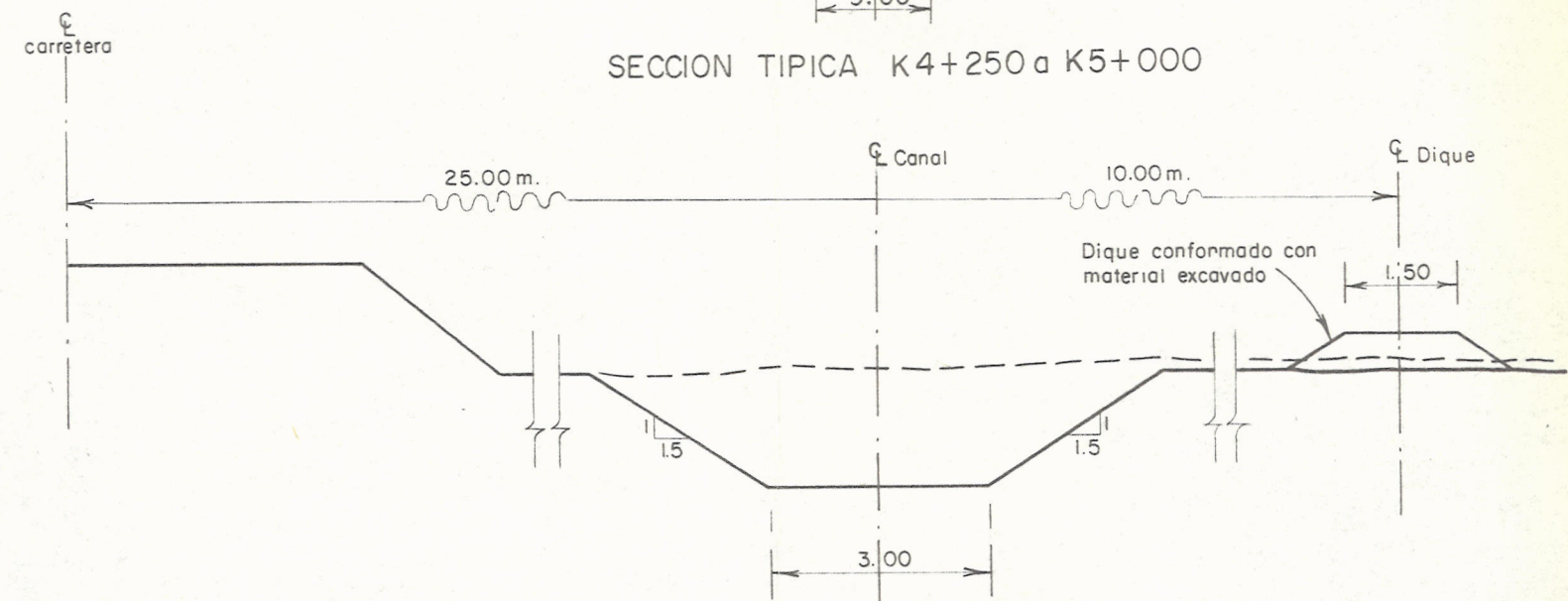




SECCION TIPICA K1+450 a K4+250



SECCION TIPICA K4+250 a K5+000



SECCION TIPICA K5+000 a K6+610

ESCALA 1:100

K8+820  
Desembocadura al  
Zanjon Oscuro de  
acequia Bengala.  
K9

EL. 958.50

EL. 958.00



CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CAUCA  
PROYECTO NORTE DEL CAUCA  
ZONA PUERTO TEJADA

CANAL DE DRENAJE LA SERAFINA  
Y ZANJON OSCURO  
PERFIL LONGITUDINAL

FECHA Abril/71	PRESENTADO:	APROB.	APROB. CVC	FIG.
-------------------	-------------	--------	------------	------